

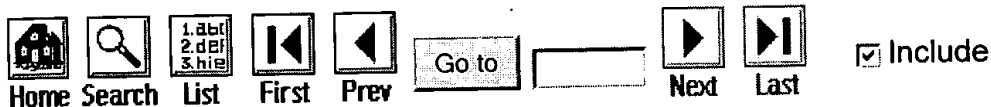
© EPODOC / EPO

PN - JP2000194493 A 20000714  
PR - JP19990299919 19991021; JP19980300822 19981022  
TI - POINTING DEVICE  
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pointing device capable of facilitating a continuous moving operations and a continuous scrolling operation on a display.  
SOLUTION: An operation start time operation position (D0) when an operation point is brought into contact with a touch panel is stored. When the operation of the operation point is stopped equally to or more than prescribed time, an operation end position at that time is stored as an operation end time operation point position (D4). After that, a cursor is subjected to a continuous operation or a continuous scrolling operation in accordance with a vector with D0 as a start point and D4 as an end point, a vector giving a maximum moving speed of the operation point between D0 and D4 or a vector just before storing D4.  
FI - G06F3/00&620L; G06F3/00&630; G06F3/00&656D; G06F3/00&658B; G06F3/03&380L; G06F3/03&310Y  
PA - FUJITSU TAKAMISAWA COMPONENT  
IN - OKABASHI MASANORI  
AP - JP19990299919 19991021  
DT - I

© WPI / DERWENT

TI - Touch panel for notebook personal computer, determines cursor transfer vector depending on initial and final positions and accordingly performs continuous operation  
PR - JP19980300822 19981022  
PN - JP2000194493 A 20000714 DW200046 G06F3/033 020pp  
PA - (FUJI-N) FUJITSU TAKAMIZAWA COMPONENT KK  
IC - G06F3/00 ;G06F3/03 ;G06F3/033  
AB - JP2000194493 NOVELTY - The starting position (D0) is detected by the touch on touch panel and the final position (D4) is detected by detecting the stoppage of operation for preset time. A cursor transfer vector determining unit determines the cursor transfer vector depending on the initial and final positions and accordingly performs continuous operation.  
- USE - For notebook type personal computers.  
- ADVANTAGE - Offers continuous cursor movement or continuous scroll display operation with simple mechanism and simple procedure.  
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the operation of the touch panel.  
- Starting position D0  
- Final position D4  
- (Dwg.10/25)  
OPD - 1998-10-22  
AN - 2000-509216 [46]

BEST AVAILABLE COPY



## MicroPatent® PatSearch Fulltext: Record 24 of 24

**Search scope:** US Granted US Applications EP-A EP-B WO JP (bibliographic data only)  
DE-C,B DE-A DE-T DE-U GB-A FR-A; Full patent spec.

**Years:** 1991-2005

**Text:** provide pointing device capable **Assignee/Applicant:** Fujitsu Takamisawa Component

Order This Patent

Family Lookup

Find Similar

Legal Status

[Go to first matching text](#)

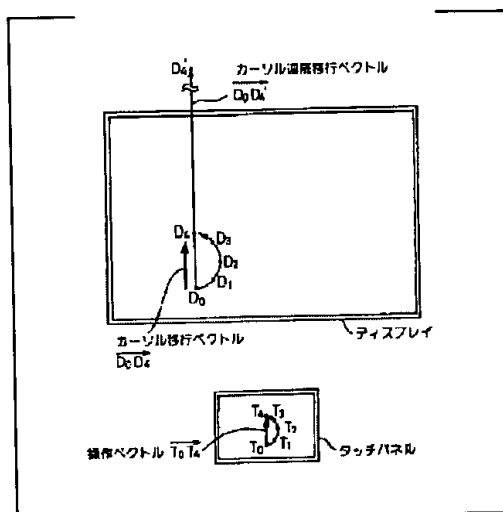
**JP2000194493 A**  
**POINTING DEVICE(^)**  
**FUJITSU TAKAMISAWA COMPONENT**  
**(^) LTD**

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a pointing device capable (^) of facilitating a continuous moving operations and a continuous scrolling operation on a display.

**SOLUTION:** An operation start time operation position (D0) when an operation point is brought into contact with a touch panel is stored. When the operation of the operation point is stopped equally to or more than prescribed time, an operation

end position at that time is stored as an operation end time operation point position (D4). After that, a cursor is subjected to a continuous operation or a continuous scrolling operation in accordance with a vector with D0 as a start point and D4 as an end point, a vector giving a maximum moving speed of the operation point between D0→D4 or a vector just before storing D4.



**Priority:**

JP 10300822 19991022

**Patents Citing This One** No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.



For further information, please contact:

[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-194493  
(P2000-194493A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テコード* (参考)
G 0 6 F 3/033	3 1 0	G 0 6 F 3/033	3 1 0 Y
3/00	6 5 6	3/00	6 5 6 D
	6 5 8		6 5 8 B
3/03	3 8 0	3/03	3 8 0 L

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平11-299919	(71) 出願人	595100679 富士通高見澤コンポーネント株式会社 東京都品川区東五反田2丁目3番5号
(22) 出願日	平成11年10月21日 (1999. 10. 21)	(72) 発明者	岡橋 正典 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通高見澤コンポーネント株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-300822	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬 (外3名)
(32) 優先日	平成10年10月22日 (1998. 10. 22)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

## (54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス

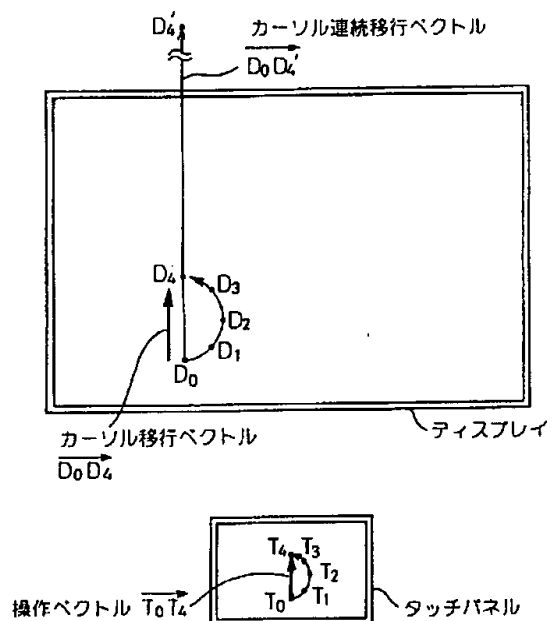
## (57) 【要約】

【課題】 ディスプレイ上でのカーソルの連続移動操作及び連続スクロール操作を容易にすることの可能なポインティングデバイスを提供する。

【解決手段】 タッチパネルに操作端を接触させた時の操作開始時操作位置 ( $D_0$ ) を記憶する。操作端の操作を所定時間以上停止すると、その時の操作端位置が操作終了時操作端位置 ( $D_4$ ) として記憶される。その後、 $D_0$  を始点とし  $D_4$  を終点とするベクトル、 $D_0 \rightarrow D_4$  間における操作端の最大移動速度を与えるベクトル、又は  $D_4$  を記憶する直前のベクトルに応じてカーソルが連続操作、あるいは連続スクロール操作される。

図 10

第1の実施例の動作説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操作端の操作の有無を検出する操作検出手段と、

前記操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに、操作端の操作ベクトルに応じてカーソル移行ベクトルを決定するカーソル移行ベクトル決定手段と、前記操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに、予め定められた所定期間操作端位置が不変であることを検出する位置不変検出手段と、前記位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときに、前記カーソル移行ベクトル決定手段で決定されたカーソル移行ベクトルに基づいてカーソル連続移行ベクトルを決定するカーソル連続移行ベクトル決定手段と、を具備するポインティングデバイス。

【請求項2】 前記カーソル連続移行ベクトル決定手段が、

前記操作検出手段により操作無し状態から操作有り状態に移行したと判定された操作開始時に、操作端位置の座標を記憶する開始時座標記憶手段と、前記位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出された操作終了時に、操作端位置を記憶する終了時座標記憶手段と、前記不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときに、前記開始時座標記憶手段に記憶された操作端位置を始点とし、前記終了時座標記憶手段に記憶された操作端位置を終点とする操作ベクトルの所定倍ベクトルをカーソル連続移行ベクトルとして決定する第1の決定手段と、から構成される請求項1に記載のポインティングデバイス。

【請求項3】 前記カーソル連続移行ベクトル決定手段が、

前記カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルの中からカーソルの最大移行速度を与える操作ベクトルを選択する第1の操作ベクトル選択手段と、前記第1の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルに基づいてカーソル連続移行ベクトルを決定する第2の決定手段と、から構成される請求項1に記載のポインティングデバイス。

【請求項4】 前記第1の操作ベクトル選択手段が、前記カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルの大きさが最大のベクトルを選択するものである請求項3に記載のポインティングデバイス。

【請求項5】 前記第1の操作ベクトル選択手段が、前記カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルのX成分またはY成分の一方が最大であるベクトルを選択するものである請求項3に記載のポインティングデバイス。

【請求項6】 前記カーソル連続移行ベクトル決定手段が、

前記カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルの中で最後に記憶された操作ベクトルを選択する第2の操作ベクトル選択手段と、

前記第2の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルに基づいてカーソル連続移行ベクトルを決定する第3の決定手段と、から構成される請求項1に記載のポインティングデバイス。

【請求項7】 前記第2の操作ベクトル選択手段が、前記カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルの大きさが予め定められた閾値以上である最後に記憶された操作ベクトルを選択するものである請求項6に記載のポインティングデバイス。

【請求項8】 前記第2の操作ベクトル選択手段が、前記カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルのX成分またはY成分のうち大である成分が予め定められた閾値以上である最後に記憶された操作ベクトルを選択するものである請求項6に記載のポインティングデバイス。

【請求項9】 操作端の操作の有無を検出する操作検出手段と、

前記操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに、操作端の操作ベクトルに応じてスクロール量を決定するスクロール量決定手段と、前記操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに、予め定められた所定期間操作端位置が不変であることを検出する位置不変検出手段と、前記位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときに、前記スクロール量決定手段で決定されたスクロール量に基づいて連続スクロール量を決定する連続スクロール量決定手段と、を具備するポインティングデバイス。

【請求項10】 前記連続スクロール量決定手段が、前記操作検出手段により操作無し状態から操作有り状態に移行したと判定された操作開始時に、操作端位置の座標を記憶する開始時座標記憶手段と、前記位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出された操作終了時に、操作端位置を記憶する終了時座標記憶手段と、

前記不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときに、前記開始時座標記憶手段に記憶された操作端位置を始点とし、前記終了時座標記憶手段に記憶された操作端位置を終点とするベクトルのX成分に基づいてX方向連続スクロール量を、Y成分に基づいてY方向連続スクロール量を決定する第4の決定手段と、から構成される請求項9に記載のポインティングデバイス。

【請求項11】 前記連続スクロール量決定手段が、前記操作検出手段により操作無し状態から操作有り状態に移行したと判定された操作開始時に、操作端位置の座標を記憶する開始時座標記憶手段と、

前記位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出された操作終了時に、操作端位置を記憶する終了時座標記憶手段と、

前記不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときに、前記開始時座標記憶手段に記憶された操作端位置を始点とし、前記終了時座標記憶手段に記憶された操作端位置を終点とするベクトルのX成分の絶対値およびY成分の絶対値の大きい方に基づいてその方向連続スクロール量を決定し、他の方向のスクロール量を零に設定する第5の決定手段と、から構成される請求項9に記載のポインティングデバイス。

【請求項12】 前記連続スクロール量決定手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの中から最大移行速度を与える操作ベクトルを選択する第3の操作ベクトル選択手段と、前記第3の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルのX成分をX方向連続スクロール量、Y成分をY方向連続スクロール量として決定する第6の決定手段と、から構成される請求項9に記載のポインティングデバイス。

【請求項13】 前記第3の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの大きさが最大のベクトルを選択するものである請求項12に記載のポインティングデバイス。

【請求項14】 前記第3の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルのX成分またはY成分の一方が最大であるベクトルを選択するものである請求項12に記載のポインティングデバイス。

【請求項15】 前記連続スクロール量決定手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの中から最大移行速度を与える操作ベクトルを選択する第4の操作ベクトル選択手段と、前記第4の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルのX成分、Y成分の絶対値の一方が他方より予め定めた倍数以上大きい場合に大きい方をその方向の連続スクロール量として決定し、他の方向のスクロール量を零に設定する第7の決定手段と、から構成される請求項9に記載のポインティングデバイス。

【請求項16】 前記第4の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの大きさが最大のベクトルを選択するものである請求項15に記載のポインティングデバイス。

【請求項17】 前記第4の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルのX成分またはY成分の一方が最大であるベクトルを選択するものである請求項15に記載のポインティングデバイス。

【請求項18】 前記連続スクロール量決定手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの

中で最後に記憶された操作ベクトルを選択する第5の操作ベクトル選択手段と、

前記第5の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルのX成分をX方向連続スクロール量、Y成分をY方向連続スクロール量として決定する第8の決定手段と、から構成される請求項9に記載のポインティングデバイス。

【請求項19】 前記第5の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの大きさが予め定められた閾値以上である最後に記憶された操作ベクトルを選択するものである請求項18に記載のポインティングデバイス。

【請求項20】 前記第5の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルのX成分またはY成分のうち大である成分が予め定められた閾値以上である最後に記憶された操作ベクトルを選択するものである請求項18に記載のポインティングデバイス。

【請求項21】 前記連続スクロール量決定手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの中で最後に記憶された操作ベクトルを選択する第6の操作ベクトル選択手段と、前記第6の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルのX成分及びY成分の絶対値の一方が他方より予め定めた倍数以上大きい場合に大きい方をその方向の連続スクロール量として決定し、他の方向の連続スクロール量を零に設定する第9の決定手段と、から構成される請求項9に記載のポインティングデバイス。

【請求項22】 前記第6の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルの大きさが予め定められた閾値以上である最後に記憶された操作ベクトルを選択するものである請求項21に記載のポインティングデバイス。

【請求項23】 前記第6の操作ベクトル選択手段が、前記スクロール量決定手段に記憶された操作ベクトルのX成分またはY成分のうち大である成分が予め定められた閾値以上である最後に記憶された操作ベクトルを選択するものである請求項21に記載のポインティングデバイス。

【請求項24】 ポインティングデバイスがタッチスクリーンであり、

前記操作検出手段が、操作端がタッチスクリーンに接触したことを検出するものである請求項1から23のいずれか1項に記載のポインティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はポインティングデバイスに係わり、特に、ディスプレイ上でのカーソル又はスクロールの連続操作を容易とすることの可能なポインティングデバイスに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】近年パーソナルコンピュータの操作を容易にするためにG U I (Graphical User Interface) が使用される場合が多いが、ディスプレイ上でカーソルを移動させるためにマウスをはじめとするポインティングデバイスが使用される。しかし、ノート型パーソナルコンピュータ等の携帯型パーソナルコンピュータではポインティングデバイスに対しても小型のものが要求されるため、キーボード中に埋め込んだタッチパネルが使用される。

【0003】さらに、タッチパネルを搭載して、画面のスクロール、画面の切替え等の付加的な操作を可能としたマウスも実用化されている。これらのタッチパネルは一般的に小形であり操作可能な移動距離は短く、タッチパネル上の指の移動距離とディスプレイ上のカーソルの絶対移動距離と1対1に対応させた場合には操作性が悪化する。

【0004】これを解決するために、タッチパネル上の操作可能な移動距離をディスプレイ上のカーソルの相対移動距離とすることが一般的である。しかし上記方法によれば、カーソルをディスプレイの端から端まで移動させる場合にはタッチパネル上で指の移動を繰り返すことが必要となり、操作性は悪化する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】操作性を改善する1つの方法として、タッチパネル上での指の移動速度が所定の閾速度以上となったときにはカーソルの移動量を増加する加速操作がある。しかし、閾速度の設定は極めて微妙であり、ユーザの意図しない速度で指を移動させた場合にはディスプレイ上のカーソルを見失うおそれがある。

【0006】操作性を改善する他の方法として、タッチパネルを位置制御部と速度制御部とに区分し、位置操作部(例えばタッチパネルの中央部分)に接触している場合は指の移動量に応じてカーソルを移動させ、接触位置が速度制御部(例えばタッチパネルの周辺部分)に移動した場合にはカーソルをそれまでの移動方向に連続的に移動させる方法も提案されている(特公平7-117875公報参照)。

【0007】しかし、この方法にあつてはカーソルを連続移動させたい場合には接触位置を速度制御部に移動させねばならず、操作が複雑化することは回避できない。本発明は上記課題に鑑みなされたものであつて、ディスプレイ上でのカーソル連続操作を容易にすることの可能なポインティングデバイスを提供することを第1の目的とする。

【0008】さらに、他形式のポインティングデバイス(例えばマウス)と組み合わせたときに、画面の連続スクロール操作が容易となるポインティングデバイスを提供することを第2の目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るポインティングデバイスは、操作端の操作の有無を検出する操作検出手段と、操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに操作端の操作ベクトルに応じてカーソル移行ベクトルを決定するカーソル移行ベクトル決定手段と、操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに予め定められた所定期間操作端位置が不変であることを検出する位置不変検出手段と、位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときにカーソル移行ベクトル決定手段で決定されたカーソル移行ベクトルに基づいてカーソル連続移行ベクトルを決定するカーソル連続移行ベクトル決定手段と、を具備する。

【0010】本発明にあつては、操作端の操作中の操作に応じてカーソルが連続的に移動される。第2の発明に係るポインティングデバイスは、カーソル連続移行ベクトル決定手段が、操作検出手段により操作無し状態から操作有り状態に移行したと判定された操作開始時に操作端位置の座標を記憶する開始時座標記憶手段と、位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出された操作終了時に操作端位置を記憶する終了時座標記憶手段と、不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときに開始時座標記憶手段に記憶された操作端位置を始点とし終了時座標記憶手段に記憶された操作端位置を終点とするベクトルをカーソル連続移行ベクトルとして決定する第1の決定手段と、から構成される。

【0011】本発明にあつては、操作開始時の操作端位置を始点とし操作終了時の操作端位置を終点とするベクトルに基づいてカーソルが連続移動される。第3の発明に係るポインティングデバイスは、カーソル連続移行ベクトル決定手段が、カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルの中からカーソルの最大移行速度を与える操作ベクトルを選択する第1の操作ベクトル選択手段と、第1の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルに基づいてカーソル連続移行ベクトルを決定する第2の決定手段と、から構成される。

【0012】本発明にあつては、操作端が最大速度で操作されたときの操作ベクトルに基づいてカーソルが連続移動される。第4の発明に係るポインティングデバイスは、カーソル連続移行ベクトル決定手段が、カーソル移行ベクトル決定手段に記憶された操作ベクトルの中で最後に記憶された操作ベクトルを選択する第2の操作ベクトル選択手段と、第2の操作ベクトル選択手段で選択された操作ベクトルに基づいてカーソル連続移行ベクトルを決定する第3の決定手段と、から構成される。

【0013】本発明にあつては、所定の大きさ以上で最後に記憶された操作ベクトルに基づいてカーソルが連続移動される。第5の発明に係るポインティングデバイス

は、操作端の操作の有無を検出する操作検出手段と、操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに操作端の操作ベクトルに応じてスクロール量を決定するスクロール量決定手段と、操作検出手段により操作有り状態であると判定されたときに予め定められた所定期間操作端位置が不変であることを検出する位置不変検出手段と、位置不変検出手段により所定期間操作端位置が不変であることが検出されたときにスクロール量決定手段で決定されたスクロール量に基づいて連続スクロール量を決定する連続スクロール量決定手段と、を具備する。

【0014】本発明にあつては、操作端の操作に応じて連続スクロール量が決定される。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るポインティングデバイスで使用されるタッチパネルの上面図および拡大断面図であつて、タッチパネル1は上面図(イ)に示すように長方形であり、周囲に枠部11が、内部にタッチ部12が設けられている。なお、押下位置情報は引き出し線13を介して出力される。

【0016】タッチパネル1は拡大断面図(ロ)に示すように、柔軟性を有するフィルム14の下面一面に、例えばインジウム錫酸化物で形成される上側抵抗膜151が形成される。上側抵抗膜151は枠部11において絶縁体16を隔てて、タッチ部12においては空間を隔てて、下側抵抗膜152に対向して設置される。

【0017】なお下側抵抗膜152はガラス基板17上に一面に形成されている。また、絶縁体16中には上側抵抗膜151に接触する上部電極181および下側抵抗膜152に接触する下部電極182が埋め込まれており、それぞれ引き出し線13に接続される。図2はタッチパネルの制御回路説明図であつて、上側抵抗膜151はA/Dコンバータ21を介してマイクロコンピュータ22に接続される。

【0018】下部電極182は4つの部分182X、182X'および182Y、182Y'に分割されており、182Xと182Yはスイッチ23を介して直流電圧バス $V_{cc}$ に接続され、182X'と182Y'はスイッチ24を介して接地されている。図3は押下位置検出原理図であつて、フィルム14上の1点Pが押下された場合を示す。フィルム14上の1点Pが押下されると上側抵抗膜151は、点P'において下側抵抗膜152と接触する。

【0019】ここで、下側抵抗膜152の単位長当りの抵抗値を一定とし、2つの電極182Xと182X'との間の距離をX、接地側電極182X'と点P'との距離をxとすると、A/Dコンバータ21に入力されるX方向電圧 $V_x$ は次式で示すようにX軸方向押下位置に比例した電圧となる。

$$V_x = (x/X) \cdot V_{cc}$$

なお、上側抵抗膜151の点PからA/Dコンバータ21までの抵抗はA/Dコンバータ21の入力抵抗に比較して十分小であるので、通常はその影響を無視できる。

【0020】Y方向電圧 $V_y$ も同様に次式で示すようにY軸方向押下位置に比例した電圧となる。

$$V_y = (y/Y) \cdot V_{cc}$$

なお、Yは2つの電極182Yと182Y'との間の距離、yは接地側電極182Y'と点Pとの距離である。

【0021】従つて接地側電極182X'および182Y'の交点を原点としたときの押下点の座標( $X_0$ ,  $Y_0$ )は次式により算出することができる。

$$X_0 \leftarrow (V_x / V_{cc}) \cdot X$$

$$Y_0 \leftarrow (V_y / V_{cc}) \cdot Y$$

図4および5はタッチパネルの回路図であつて、上側抵抗膜151のX軸方向上側電極181Xは第1のトランジスタ21Xを介してA/Dコンバータ21に接続される。また、上側抵抗膜151のY軸方向上側電極181Yは第2のトランジスタ21Yを介してA/Dコンバータ21に接続される。

【0022】下側抵抗膜152の第1のX軸方向下側電極182Xは第3のトランジスタ231を介して、第1のY軸方向下側電極182Yは第4のトランジスタ232を介して、直流電源 $V_{cc}$ に接続される。下側抵抗膜152の第2のX軸方向下側電極182X'は第5のトランジスタ242を介して、第2のY軸方向下側電極182Y'は第6のトランジスタ242を介して、接地されている。

【0023】なお、第1ないし第6のトランジスタの接続はマイクロコンピュータ22によって制御される。図6は本発明に係る第1のタッチパネル制御ルーチンのフローチャートであつて、ステップ60でマイクロコンピュータ22に含まれるメモリおよび入出力ポート(図示せず。)を初期化する。

【0024】ステップ61でタッチパネルが押下されているかを判定し、否定判定されたとき、即ちタッチパネルが押下されていないときは、ステップ62でfirst on flag (FOF)をクリアしてステップ61に戻る。なお、FOFはタッチパネルが接触されていない状態から接触された状態に移行したことを示すフラグである。ステップ61で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが押下されているときはステップ63で押下位置座標( $X_0$ ,  $Y_0$ )を検出して、ステップ64に進む。

【0025】ステップ64ではFOFがクリアされているかを判定し、肯定判定されたとき、即ちFOFがクリアされているときはタッチパネルが接触されていない状態から接触された状態に移行したものと、ステップ65で以下の処理を実行した後ステップ67に進む。タッチパネルは接触状態に移行したものととしてFOFをセットする。

【0026】接触状態に移行した直後の押下位置のX座



標“ $X_0$ ”を $X_1$ および $X_f$ に記憶する。接触状態に移行した直後の押下位置のY座標“ $Y_0$ ”を $Y_1$ および $Y_f$ に記憶する。なお、 $(X_1, Y_1)$ は前回の押下位置座標検出ルーチン実行時の押下位置座標を、 $(X_f, Y_f)$ はタッチパネルが接触状態に移行した直後に検出された押下位置座標を表す。

【0027】今回の押下位置座標検出ルーチンを実行するためにタイマ1を起動する。タッチパネルへの接触時間を計時するためにタイマ2を起動する。なお、タイマ1の計時時間はタイマ2の計時時間に対して極めて短く、例えばタイマ1の計時時間は数ミリ秒に、タイマ2の計時時間は数100ミリ秒に設定される。

【0028】逆にステップ64で否定判定されたとき、即ちF0Fがクリアされていないときはタッチパネルの接触状態が継続しているものとして、ステップ66でカーソル位置を出力した後ステップ67に進む。ステップ67でタイマ1の計時時間が経過するまで、即ちタッチパネル制御ルーチンの実行周期が経過するまで待機し、ステップ68でタイマ1を再起動してステップ61に戻る。

【0029】図7はタッチパネル制御ルーチンのステップ63で実行される押下位置座標検出ルーチンのフローチャートであって、ステップ70において第1のトランジスタ21X、第3のトランジスタ231および第5のトランジスタ241に対してオン指令を出力する。そしてステップ71でX方向電圧 $V_x$ を検出する。次に、ステップ72において第2のトランジスタ21Y、第4のトランジスタ232および第6のトランジスタ242に対してオン指令を出力する。そしてステップ73でY方向電圧 $V_y$ を検出する。

【0030】そして、ステップ74において次式に基づき押下位置座標 $(X_0, Y_0)$ を算出してこのルーチンを終了する。

$$X_0 \leftarrow (V_x / V_{cc}) \cdot X$$

$$Y_0 \leftarrow (V_y / V_{cc}) \cdot Y$$

ここで、Xは2つの電極182Xと182X'間の距離、Yは2つの電極182Yと182Y'間の距離である。

【0031】図8はタッチパネル制御ルーチンのステップ66で実行される第1のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートであって、ステップ80でタイマ2の計時時間が経過したかを判定する。ステップ80で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過したときは、ステップ81でタッチパネルが接触状態に移行した直後の押下位置座標 $(X_f, Y_f)$ とタイマ2の計時時間経過時の現在の押下位置座標 $(X_0, Y_0)$ との移動距離 $(\Delta X_1, \Delta Y_1)$ を次式により算出する。

$$\Delta X_1 \leftarrow (X_0 - X_f)$$

$$\Delta Y_1 \leftarrow (Y_0 - Y_f)$$

ステップ82で移動距離 $(\Delta X_1, \Delta Y_1)$ に基づいて相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を算出してステップ88に進む。ステップ80で否定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過していないときは、ステップ83で前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離 $(\Delta X_0, \Delta Y_0)$ を次式により算出する。

$$\Delta X_0 \leftarrow (X_0 - X_1)$$

$$\Delta Y_0 \leftarrow (Y_0 - Y_1)$$

ステップ84で移動距離が一辺2aの正方形内であるかを判定する。そして、ステップ84で否定判定されたとき、即ち移動距離が一辺aの正方形外であるときは押下位置は移動しているものとしてステップ85でタイマ2を再起動してステップ86に進む。なお、ステップ84で肯定判定されたとき、即ち移動距離が一辺2aの正方形内であるときは押下位置は移動していないものとしてタイマ2を再起動することなく直接ステップ86に進む。

【0034】ステップ86で移動距離 $(\Delta X_0, \Delta Y_0)$ に基づいて相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を算出した後、ステップ87で前回押下位置を次式により更新してステップ88に進む。

$$X_1 \leftarrow X_0$$

$$Y_1 \leftarrow Y_0$$

最後にステップ88で相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を本発明に係るポインティングデバイスによってカーソル位置が制御されるホストコンピュータ(図示せず。)に伝送してこのルーチンを終了する。

【0035】図9はカーソル座標出力ルーチンのステップ82およびステップ86で実行される相対移動座標算出ルーチンのフローチャートであって、ステップ90でホストコンピュータのディスプレイ上におけるカーソルの相対移動距離のX座標 $X_{out}$ を算出する。

$$X_{out} \leftarrow h \cdot \Delta X$$

ここで $\Delta X$ はステップ82においては $\Delta X_1$ であり、ステップ86では $\Delta X_0$ である。またhはステップ82においては $H_1$ に、ステップ86では $H_0$ に設定されるが、 $H_1 > H_0$ である。

【0036】次に、ステップ91でホストコンピュータのディスプレイ上におけるカーソルの相対移動距離のY座標 $Y_{out}$ を算出して、このルーチンを終了する。

$$Y_{out} \leftarrow k \cdot \Delta Y$$

ここで $\Delta Y$ はステップ82においては $\Delta Y_1$ であり、ステップ86では $\Delta Y_0$ である。またkはステップ82においては $K_1$ に、ステップ86では $K_0$ に設定されるが、 $K_1 > K_0$ である。

【0037】図10は第1の実施例の動作説明図であって、タッチパネル上の押下位置を点 $T_0 \rightarrow T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_4$ と動かし、点 $T_4$ で1秒間押下したまま維持

し、その後タッチパネルへの接触を解除した場合を示す。即ち、第1の実施例においては操作ベクトルの始点は $T_0$ と、終点は $T_4$ となる。すると、ディスプレイ上のカーソルは、点 $D_0$ を起点として $D_0 \rightarrow D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \rightarrow D_4$ と移動した後、点 $D_4$ を起点としてベクトル $T_0 \rightarrow T_4$ の所定倍の距離にある点 $D_4'$ に連続的に移動する。即ち、第1の実施例においてはカーソル移行ベクトルは $D_0 \rightarrow D_4$ となり、カーソル連続移行ベクトルは $D_0 \rightarrow D_4'$ となる。

【0038】この場合カーソル位置がディスプレイ上方に出た場合は、点 $D_4'$ がディスプレイ内に表示されるまで画面が下方にスクロールされる。上記第1の実施例においては押下開始時の押下座標と押下解除時の押下座標とが一致した場合にはカーソルは連続移動しない。第2の実施例は上記課題を解決するものであって、押下を開始してから解除するまでの押下位置の変化速度の最大値に応じてカーソルを制御する。

【0039】図11は第2の実施例においてタッチパネル制御ルーチンのステップ66で実行される第2のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートであって、ステップ1100でタイマ2の計時時間が経過したかを判定する。ステップ1100で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間が経過したときは、ステップ1101で後述する移動距離 $(\Delta X_1, \Delta Y_1)$ に基づき相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を算出してステップ1109に進む。

【0040】ステップ1100で否定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間が経過していないときは、ステップ1102で前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離 $(\Delta X_0, \Delta Y_0)$ を次式により算出する。

$$\Delta X_0 \leftarrow (X_0 - X_1)$$

$$\Delta Y_0 \leftarrow (Y_0 - Y_1)$$

ステップ1103で移動距離が予め定められた一辺 $a$ の正方形であるかを判定する。そして、ステップ1103で否定判定されたとき、即ち移動距離が一辺 $2a$ の正方形であるときは押下位置は移動しているものとしてステップ1104でタイマ2を再起動してステップ1105に進む。なお、ステップ1103で肯定判定されたとき、即ち移動距離が一辺 $a$ の正方形であるときは押下位置は移動していないものとしてタイマ2を再起動することなく直接ステップ1105に進む。

【0041】ステップ1105で前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離の2乗値が、前回までに記憶された移動距離の2乗値 $rr$ 以上であるかを判定する。なお、本発明に係るタッチパネル制御ルーチンはタイマ1の計時時間毎に起動されるので、移動距離の2乗値 $rr$ は押下位置の移動速度の2乗値に比例する。

【0042】ステップ1105で肯定判定されたとき、即ち、押下位置の移動速度の2乗値が前回までに記憶された押下位置の移動速度の2乗値の最大値より大であるときは、ステップ1106で移動距離の2乗値 $rr$ を更新するとともに、 $\Delta X_1$ を $\Delta X_0$ に、 $\Delta Y_1$ を $\Delta Y_0$ に置き換えてステップ1107に進む。なお、ステップ1105で否定判定されたとき、即ち、押下位置の移動速度の2乗値が前回までに記憶された押下位置の移動速度の2乗値の最大値より小であるときは以上の処理を行わず直接ステップ1107に進む。

【0043】ステップ1107で $(\Delta X_0, \Delta Y_0)$ に基づき相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を算出した後、ステップ1108で前回押下位置を次式により更新してステップ1109に進む。

$$X_1 \leftarrow X_0$$

$$Y_1 \leftarrow Y_0$$

最後にステップ1109で相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を本発明に係るポインティングデバイスによってカーソル位置が制御されるホストコンピュータに伝送してこのルーチンを終了する。なお、本処理においては $rr$ は図6のステップ62でクリアされるものとする。

【0044】図12は、第2のカーソル座標出力ルーチンのステップ1105および1106に代えて実施される他の処理方法を説明するためのフローチャートである。即ち、第2のカーソル座標出力ルーチンのステップ1105および1106に引き続いてステップ1201が実行され、前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離のX成分 $\Delta X_0$ の絶対値とY成分 $\Delta Y_0$ の絶対値のいづれが大であるかを判定する。

【0045】 $\Delta X_0$ の絶対値の方が大であるときには、ステップ1202で $\Delta X_0$ の2乗値が前回までに記憶された移動距離の2乗値の最大値 $rr$ より大であるかを判定し、大であるときはステップ1203で移動距離の2乗値の最大値 $rr$ を更新してステップ1206に進む。 $\Delta Y_0$ の絶対値の方が大であるときには、ステップ1204で $\Delta Y_0$ の2乗値が前回までに記憶された移動距離の2乗値の最大値 $rr$ より大であるかを判定し、大であるときはステップ1205で移動距離の2乗値の最大値 $rr$ を更新してステップ1206に進む。

【0046】ステップ1206では、前回押下位置を次式により更新してステップ1107に進む。

$$X_1 \leftarrow X_0$$

$$Y_1 \leftarrow Y_0$$

なお、ステップ1202およびステップ1204で否定判定されたとき、即ち移動距離の2乗値の最大値 $rr$ を更新する必要のないときは直接ステップ1107に進む。なお、本処理においては $rr$ は図6のステップ62でクリアされるものとする。

【0047】図13は第2の実施例の動作説明図であつ

て、タッチパネル上の押下位置を点 $T_0 \rightarrow T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_4$ と動かし、点 $T_4$ で1秒間押下したまま維持し、その後タッチパネルへの接触を解除した場合を示す。この場合は、 $T_0 \rightarrow T_1$ 、 $T_2 \rightarrow T_3$ 、および $T_3 \rightarrow T_4$ の移動速度よりも $T_1 \rightarrow T_2$ への移動速度が大である、即ち最大移行速度を与える操作ベクトルは $T_1 \rightarrow T_2$ であるとする。

【0048】すると、ディスプレイ上のカーソルは、点 $D_0$ を起点として $D_0 \rightarrow D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \rightarrow D_4$ と移動した後、点 $D_2$ を起点としてベクトル $T_1 T_2$ の所定倍の距離にある点 $D_2'$ に連続的に移動する。即ち、第2の実施例においてはカーソル連続移行ベクトルは $D_1 \rightarrow D_2'$ となる。この場合カーソル位置がディスプレイ外に出た場合は、点 $D_2'$ がディスプレイ内に表示されるまで画面がスクロールされる。

【0049】第2の実施例においては、押下位置の移動の途中で速度が最大となった場合はユーザが意図しない方向にカーソルが移動し、カーソルを見失うおそれがある。第3の実施例は上記課題を解決するものであって、タッチパネル上の押下解除直前の押下位置の移動方向にカーソルが移動する。図14は第3の実施例においてタッチパネル制御ルーチンのステップ66で実行される第3のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートであって、ステップ1400でタイマ2の計時時間が経過したかを判定する。

【0050】ステップ1400で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過したときは、ステップ1101で後述する移動距離 $(\Delta X_1, \Delta Y_1)$ に基づき相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を算出してステップ1409に進む。ステップ1400で否定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過していないときは、ステップ1402で前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離 $(\Delta X_0, \Delta Y_0)$ を次式により算出する。

$$\Delta X_0 \leftarrow (X_0 - X_1)$$

$$\Delta Y_0 \leftarrow (Y_0 - Y_1)$$

ステップ1403で移動距離が予め定められた半径(=a)の円内であるかを判定する。そして、ステップ1403で否定判定されたとき、即ち移動距離が半径aの円外であるときは押下位置は移動しているものとしてステップ1404でタイマ2を再起動してステップ1405に進む。なお、ステップ1403で肯定判定されたとき、即ち移動距離が半径aの円内であるときは押下位置は移動していないものとしてタイマ2を再起動することなく直接ステップ1405に進む。

【0052】ステップ1405で前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離の2乗値が、予め定められた値b

以上( $b > a$ )であるかを判定する。ステップ1405で肯定判定されたとき、即ち、押下位置の移動速度の2乗値が所定値bより大であるときは、ステップ1106で $\Delta X_1$ を $\Delta X_0$ に、 $\Delta Y_1$ を $\Delta Y_0$ に置き換えてステップ1407に進む。

【0053】なお、ステップ1405で否定判定されたとき、即ち、押下位置の移動速度の2乗値が所定値bより小であるときは以上の処理を行わず直接ステップ1407に進む。ステップ1407で $(\Delta X_0, \Delta Y_0)$ に基づき相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を算出した後、ステップ1408で前回押下位置を次式により更新してステップ1409に進む。

$$X_1 \leftarrow X_0$$

$$Y_1 \leftarrow Y_0$$

最後にステップ1409で相対移動座標 $(X_{out}, Y_{out})$ を本発明に係るポインティングデバイスによってカーソル位置が制御されるホストコンピュータに伝送してこのルーチンを終了する。

【0055】図15は、第3のカーソル座標出力ルーチンのステップ1405および1406に代えて実施される他の処理方法を説明するためのフローチャートである。即ち、第3のカーソル座標出力ルーチン1のステップ1403および1404に引き続いてステップ1501が実行され、前回検出された押下位置 $(X_1, Y_1)$ から今回検出された押下位置 $(X_0, Y_0)$ までの移動距離のX成分 $\Delta X_0$ の絶対値とY成分 $\Delta Y_0$ の絶対値のいづれが大であるかを判定する。

【0056】 $\Delta X_0$ の絶対値の方が大であるときには、ステップ1502で $\Delta X_0$ の2乗値が所定値bより大であるかを判定し、ステップ1504に進む。 $\Delta Y_0$ の絶対値の方が大であるときには、ステップ1503で $\Delta Y_0$ の2乗値が所定値bより大であるかを判定し、ステップ1504に進む。ステップ1504では、前回押下位置を次式により更新してステップ1407に進む。

$$X_1 \leftarrow X_0$$

$$Y_1 \leftarrow Y_0$$

なお、ステップ1502およびステップ1503で否定判定されたとき、即ち前回押下位置を更新する必要のないときは直接ステップ1407に進む。図16は第2の実施例の動作説明図であって、タッチパネル上の押下位置を点 $T_0 \rightarrow T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_4$ と動かし、点 $T_4$ で1秒間押下したまま維持し、その後タッチパネルへの接触を解除した場合を示す。この場合、最後に記憶された操作ベクトルはベクトル $T_3 \rightarrow T_4$ となる。

【0058】すると、ディスプレイ上のカーソルは、点 $D_0$ を起点として $D_0 \rightarrow D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \rightarrow D_4$ と移動した後、点 $D_3$ を起点としてベクトル $T_3 T_4$ の所定倍の距離にある点 $D_4'$ に連続的に移動する。即ち、カーソル連続移行ベクトルは $D_3 \rightarrow D_4'$ となる。この場合カーソル位置がディスプレイ外に出た場合は、点 $D_4'$

がディスプレイ内に表示されるまで画面がスクロールされる。

【0059】上記はタッチパネルでディスプレイ上のカーソルを移動させる場合について説明したが、マウスに小型のタッチパネルを搭載した場合（即ち形式の異なる2つのポインティングデバイスを組み合わせた場合）にはタッチパネルでいわゆるスクロール量を制御することも可能である。図17はディスプレイ上に表示されたウインドウの一例であって、ウインドウ17の右端には縦方向スクロールバー171が、下端には横方向スクロールバー173が表示される。さらに、縦方向スクロールバー171中には縦方向スクロールボタン172が、横方向スクロールバー173中には横方向スクロールボタン174が表示される。

【0060】そして、ポインティングデバイスが1つである場合は、カーソルを縦方向スクロールボタン172上に移動させた後にカーソルを縦方向に移動させると、縦方向スクロールボタン172を縦方向スクロールバー171内で上下方向に移動させてウインドウ17の表示内容を上下にスクロールする。また、カーソルを横方向スクロールボタン174上に移動させた後にカーソルを横方向に移動させると、横方向スクロールボタン174を横方向スクロールバー172内で左右方向に移動させてウインドウ17の表示内容を左右にスクロールする。

【0061】即ち、ポインティングデバイスが1つである場合はスクロールのためにはカーソルをスクロールボタンに重ねることが必要であり、ポインティングデバイスの操作回数が増加することを回避できない。そこで、マウスのクリックスイッチの間に小型のタッチパネルを搭載し、カーソルの移動はマウスの移動操作によって行い、タッチパネルでスクロール量を制御することが可能である。

【0062】図18はタッチパネル付きマウスの上面図であって、右クリックスイッチ181と左クリックスイッチ182の間にタッチパネル183が設置されている。そして、タッチパネル183上で指を移動させることによりスクロール量を制御する。図19は本発明に係るスクロール量制御ルーチンのフローチャートであって、ステップ190でマイクロコンピュータ22に含まれるメモリおよび入出力ポート（図示せず。）を初期化する。

【0063】ステップ191でタッチパネルが押下されているかを判定し、否定判定されたとき、即ちタッチパネルが押下されていないときは、ステップ192でFOFをクリアしてステップ191に戻る。なお、FOFはタッチパネルが接触されていない状態から接触された状態に移行したことを示すフラグである。ステップ191で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが押下されているときはステップ193で押下位置座標（ $X_0$ ， $Y_0$ ）を検出して、ステップ194に進む。

【0064】ステップ194ではFOFがクリアされているかを判定し、肯定判定されたとき、即ちFOFがクリアされているときはタッチパネルが接触されていない状態から接触された状態に移行したものとして、ステップ195で以下の処理を実行した後ステップ197に進む。タッチパネルは接触状態に移行したのものとしてFOFをセットする。

【0065】接触状態に移行した直後の押下位置のX座標“ $X_0$ ”を $X_1$  および $X_f$  に記憶する。接触状態に移行した直後の押下位置のY座標“ $Y_0$ ”を $Y_1$  および $Y_f$  に記憶する。なお、（ $X_1$ ， $Y_1$ ）は前回の押下位置座標検出ルーチン実行時の押下位置座標を、（ $X_f$ ， $Y_f$ ）はタッチパネルが接触状態に移行した直後に検出された押下位置座標を表す。

【0066】今回の押下位置座標検出ルーチンを実行するためにタイマ1を起動する。タッチパネルへの接触時間を計時するためにタイマ2を起動する。なお、タイマ1の計時時間はタイマ2の計時時間に対して極めて短く、例えばタイマ1の計時時間は数ミリ秒に、タイマ2の計時時間は数100ミリ秒に設定される。

【0067】逆にステップ194で否定判定されたとき、即ちFOFがクリアされていないときは、ステップ196でスクロールデータを出力した後にステップ197に進む。ステップ197でタイマ1の計時時間が経過するまで、即ちスクロールボタン制御ルーチンの実行周期が経過するまで待機し、ステップ198でタイマ1を再起動してステップ191に戻る。

【0068】なお、ステップ193における押下位置座標の検出は、図7に示す押下位置座標検出ルーチンによって実行される。図20はスクロール量制御ルーチンのステップ196で実行される第1のスクロールデータ出力ルーチンのフローチャートであって、ステップ200でタイマ2の計時時間が経過したかを判定する。

【0069】ステップ200で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過したときは、ステップ201でタッチパネルが接触状態に移行した直後の押下位置座標（ $X_f$ ， $Y_f$ ）とタイマ2の計時時間経過時の現在の押下位置座標（ $X_0$ ， $Y_0$ ）との距離（ $\Delta X_1$ ， $\Delta Y_1$ ）を次式により算出する。

$$\text{【0070】 } \Delta X_1 \leftarrow (X_0 - X_f)$$

$$\Delta Y_1 \leftarrow (Y_0 - Y_f)$$

ステップ202で距離（ $\Delta X_1$ ， $\Delta Y_1$ ）に基づいてスクロールデータ（ $X_s$ ， $Y_s$ ）を算出してステップ208に進む。ステップ200で否定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過していないときは、ステップ203で前回検出された押下位置（ $X_1$ ， $Y_1$ ）から今回検出された押下位置（ $X_0$ ， $Y_0$ ）までの距離（ $\Delta X_0$ ， $\Delta Y_0$ ）を次式により算出する。

【0071】  $\Delta X_0 \leftarrow (X_0 - X_1)$

$\Delta Y_0 \leftarrow (Y_0 - Y_1)$

ステップ204で移動距離が一边aの正方形内であるかを判定する。そして、ステップ204で否定判定されたとき、即ち移動距離が一边aの正方形外であるときは押下位置は移動しているものとしてステップ205でタイマ2を再起動してステップ206に進む。なお、ステップ204で肯定判定されたとき、即ち移動距離が一边aの正方形内であるときは押下位置は移動していないものとしてタイマ2を再起動することなく直接ステップ206に進む。

【0072】ステップ206で距離( $\Delta X_0$ ,  $\Delta Y_0$ )に基づいてスクロールデータ( $X_s$ ,  $Y_s$ )を算出した後、ステップ207で前回押下位置を次式により更新してステップ208に進む。

$X_1 \leftarrow X_0$

$Y_1 \leftarrow Y_0$

最後にステップ208でスクロールデータ( $X_s$ ,  $Y_s$ )をマウスに搭載されたタッチパネルによってスクロール量が制御されるホストコンピュータ(図示せず。)に伝送してこのルーチンを終了する。

【0073】図21はスクロールデータ出力ルーチンのステップ202およびステップ206で実行される第1のスクロールデータ算出ルーチンのフローチャートであって、ステップ210でディスプレイ上のX方向(横方向)スクロール量 $X_s$ を算出する。

$X_s \leftarrow h \cdot \Delta X$

ここで $\Delta X$ はステップ202においては $\Delta X_1$ であり、ステップ206では $\Delta X_0$ である。また、hはステップ202においては $H_1$ に、ステップ206では $H_2$ に設定されるが、 $H_1 > H_2$ である。

【0074】次に、ステップ211でディスプレイ上のY方向(縦方向)スクロール量 $Y_s$ を算出して、このルーチンを終了する。

$Y_s \leftarrow k \cdot \Delta Y$

ここで $\Delta Y$ はステップ202においては $\Delta Y_1$ であり、ステップ206では $\Delta Y_0$ である。また、kはステップ202においては $K_1$ に、ステップ206では $K_2$ に設定されるが、 $K_1 > K_2$ である。

【0075】上記第1のスクロールデータ算出ルーチンにあつては、ポインティングデバイス上で押下位置を斜めに移動させた場合には、縦方向スクロールと横方向スクロールが同時に実行される。2方向に同時にスクロールすると使用者が表示位置を見失う可能性が大きいので、押下位置の移動ベクトルのY成分とX成分の絶対値のうち大きい方向だけにスクロールさせることもできる。

【0076】図22はスクロールデータ出力ルーチンのステップ202およびステップ206で実行される第2のスクロールデータ算出ルーチンのフローチャートであ

って、ステップ220で $\Delta X$ の絶対値が $\Delta Y$ の絶対値より大きいかを判定する。ここで $\Delta X$ はステップ202においては $\Delta X_1$ であり、ステップ206では $\Delta X_0$ である。又、 $\Delta Y$ はステップ202においては $\Delta Y_1$ であり、ステップ206では $\Delta Y_0$ である。

【0077】ステップ220で肯定判定されたとき、即ち $\Delta X$ の絶対値が $\Delta Y$ の絶対値より大きいときは、ステップ225で $\Delta X$ の絶対値の予め定められた所定値m倍( $0 \leq m \leq 1$ )が $\Delta Y$ の絶対値より大きいかを判定する。ステップ225で肯定判定されたとき、即ち $\Delta X$ の絶対値のm倍が $\Delta Y$ の絶対値より大きいときは、ステップ221でディスプレイ上のX方向(横方向)のスクロールボタンの移動距離 $X_s$ を算出する。

【0078】 $X_s \leftarrow h \cdot \Delta X$

ここで、hはステップ202においては $H_1$ に、ステップ206では $H_2$ に設定されるが、 $H_1 > H_2$ である。なお、Y方向(縦方向)のスクロールボタンの移動距離 $Y_s$ はステップ212で零としてこのルーチンを終了する。

【0079】 $Y_s \leftarrow 0$

ステップ220で否定判定されたとき、即ち $\Delta Y$ の絶対値が $\Delta X$ の絶対値より大きいときは、ステップ226で $\Delta Y$ の絶対値のm倍が $\Delta X$ の絶対値より大きいかを判定する。ステップ226で肯定判定されたとき、即ち $\Delta Y$ の絶対値のm倍が $\Delta X$ の絶対値より大きいときは、ステップ213でX方向(横方向)のスクロールボタンの移動距離 $X_s$ を零に設定する。

【0080】 $X_s \leftarrow 0$

次に、ステップ214でディスプレイ上のY方向(縦方向)のスクロールボタンの移動距離 $Y_s$ を算出して、このルーチンを終了する。

$Y_s \leftarrow k \cdot \Delta Y$

ここで、kはステップ202においては $K_1$ に、ステップ206では $K_2$ に設定されるが、 $K_1 > K_2$ である。

【0081】なお、ステップ225又はステップ226で否定判定されたとき、 $\Delta X$ の絶対値のm倍が $\Delta Y$ の絶対値より小さいとき、又は $\Delta Y$ の絶対値のm倍が $\Delta X$ の絶対値より小さいときは、ステップ227でディスプレイ上のX方向のスクロールボタンの移動距離 $X_s$ を、ステップ228ディスプレイ上のY方向のスクロールボタンの移動距離 $Y_s$ を算出してこのルーチンを終了する。

【0082】 $X_s \leftarrow h \cdot \Delta X$

$Y_s \leftarrow k \cdot \Delta Y$

ここで、h及びkは予め定められた値に設定される。上記は図8の第1のカーソル座標出力ルーチンをスクロールデータ出力ルーチンに適用した場合について説明したが、図11の第2のカーソル座標出力ルーチン及び図14の第3のカーソル座標出力ルーチンをスクロールデータ出力ルーチンに適用することも可能である。

【0083】この場合は第2のカーソル座標出力ルーチ

ンのステップ1101及び1107、並びに第3のカーソル座標出力ルーチンのステップ1401及び1407において第1あるいは第2のスクロールデータ算出ルーチンが実行される。さらに、第2のカーソル座標出力ルーチンのステップ1109、並びに第3のカーソル座標出力ルーチンのステップ1409で座標の代わりにスクロールデータを出力する。

【0084】さらに、本発明に係るポインティングデバイスにあっては、同じ位置を短時間に複数回（例えば2回）叩いたこと（以下マルチタッチと記す）を予め設定した特定機能（例えば、特定のプログラムの実行）に割り付けることができる。図23は本発明に係る第2のタッチパネル制御ルーチンのフローチャートであって、ステップ2300でマイクロコンピュータ22に含まれるメモリおよび入出力ポート（図示せず。）を初期化する。

【0085】ステップ2301でタッチパネルが押下されているかを判定し、否定判定されたとき、即ちタッチパネルが押下されていないときは、ステップ2302でFOFをクリアし、ステップ2303で特定機能をオフとしてステップ2301に戻る。ステップ2301で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが押下されているときはステップ2304で押下位置座標（ $X_0$ ， $Y_0$ ）を検出して、ステップ2305に進む。

【0086】ステップ2305ではFOFがクリアされているかを判定し、肯定判定されたとき、即ちFOFがクリアされているときはタッチパネルが接触されていない状態から接触された状態に移行したものと、ステップ2306で押下位置を判定し、ステップ2207で以下の処理を実行した後ステップ2309に進む。タッチパネルは接触状態に移行したものととしてFOFをセットする。

【0087】接触状態に移行した直後の押下位置のX座標“ $X_0$ ”を $X_1$ および $X_f$ に記憶する。接触状態に移行した直後の押下位置のY座標“ $Y_0$ ”を $Y_1$ および $Y_f$ に記憶する。なお、（ $X_1$ ， $Y_1$ ）は前回の押下位置座標検出ルーチン実行時の押下位置座標を、（ $X_f$ ， $Y_f$ ）はタッチパネルが接触状態に移行した直後に検出された押下位置座標を表す。

【0088】次の押下位置座標検出ルーチンを実行するためにタイマ1を起動する。タッチパネルへの接触時間を計時するためにタイマ2を起動する。なお、タイマ1の計時時間はタイマ2の計時時間に対して極めて短く、例えばタイマ1の計時時間は数ミリ秒に、タイマ2の計時時間は数100ミリ秒に設定される。

【0089】逆にステップ2305で否定判定されたとき、即ちFOFがクリアされていないときは、ステップ2308でカーソル位置を出力した後ステップ2309に進む。ステップ2309でタイマ1の計時時間が経過するまで、即ち第2のタッチパネル制御ルーチンの実行

周期が経過するまで待機し、ステップ2310でタイマ1を再起動し、ステップ2311でタイマ3を起動してステップ2301に戻る。なお、タイマ3はマルチタッチであることを判定するための時間を計時するタイマである。

【0090】図24は第2のタッチパネル制御ルーチンのステップ2306で実行される押下位置判別ルーチンのフローチャートであって、ステップ240でタイマ3の計時時間が経過しているかを判定する。ステップ240で否定判定されたとき、即ちタイマ3の計時時間が経過していないときは、ステップ241で前回の押下位置と今回の押下位置が共に所定範囲（例えば、一辺がaの正方形）内にあるかを判定する。

【0091】ステップ241で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルのほぼ同一位置が2回押下されたときは、ステップ242において特定機能をオンとしてこのルーチンを終了する。ステップ240で肯定判定されたとき、即ちタイマ3の計時時間が経過しているとき、及びステップ241で否定判定されたとき、即ち今回の押下位置と前回の押下位置が大きく相違しているときは直接このルーチンを終了する。

【0092】図25は第2のタッチパネル制御ルーチンのステップ2308で実行される第4のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートであって、ステップ250でタイマ2の計時時間が経過したかを判定する。ステップ250で肯定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過したときは、ステップ251でタッチパネルが接触状態に移行した直後の押下位置座標（ $X_f$ ， $Y_f$ ）とタイマ2の計時時間経過時の現在の押下位置座標（ $X_0$ ， $Y_0$ ）との移動距離（ $\Delta X_1$ ， $\Delta Y_1$ ）を次式により算出する。

$$\Delta X_1 \leftarrow (X_0 - X_f)$$

$$\Delta Y_1 \leftarrow (Y_0 - Y_f)$$

ステップ252で移動距離（ $\Delta X_1$ ， $\Delta Y_1$ ）に基づいて相対移動座標（ $X_{out}$ ， $Y_{out}$ ）を算出してステップ257に進む。ステップ250で否定判定されたとき、即ちタッチパネルが接触状態に移行した後タイマ2の計時時間経過していないときは、ステップ253で前回検出された押下位置（ $X_1$ ， $Y_1$ ）から今回検出された押下位置（ $X_0$ ， $Y_0$ ）までの移動距離（ $\Delta X_0$ ， $\Delta Y_0$ ）を次式により算出する。

$$\Delta X_0 \leftarrow (X_0 - X_1)$$

$$\Delta Y_0 \leftarrow (Y_0 - Y_1)$$

ステップ254で移動距離が一辺aの正方形内であるかを判定する。そして、ステップ254で否定判定されたとき、即ち移動距離が一辺aの正方形外であるときは押下位置は移動しているものとしてステップ255でタイマ2を再起動してステップ256に進む。なお、ステップ254で肯定判定されたとき、即ち移動距離が一辺aの正方形内であるときは押下位置は移動していないもの

としてタイマ2を再起動することなく直接ステップ256に進む。

【0095】ステップ256で移動距離( $\Delta X_0$ ,  $\Delta Y_0$ )に基づいて相対移動座標( $X_{out}$ ,  $Y_{out}$ )を算出した後、ステップ257に進む。ステップ257では前回押下位置を次式により更新しする。

$$X_1 \leftarrow X_0$$

$$Y_1 \leftarrow Y_0$$

最後にステップ258で相対移動座標( $X_{out}$ ,  $Y_{out}$ )を本発明に係るポインティングデバイスによってカーソル位置が制御されるホストコンピュータ(図示せず。)に伝送してこのルーチンを終了する。

【0096】なお、第2及び第3のカーソル座標出力ルーチンを一部変更して、特定機能を制御することもできることは明らかである。

【0097】

【発明の効果】本発明に係るポインティングデバイスによれば、ポインティングデバイスの操作ベクトルに応じてカーソルが連続移動されるため、カーソルの連続移動操作が容易となる。さらに、本発明に係るポインティングデバイスによれば、ポインティングデバイスの操作ベクトルに応じてウインドウ内の画面が連続スクロールされるため、連続スクロールが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】タッチパネルの上面図および拡大断面図である。

【図2】タッチパネルの制御回路説明図である。

【図3】押下位置検出原理図である。

【図4】タッチパネルの制御回路図(1/2)である。

【図5】タッチパネルの制御回路図(2/2)である。

【図6】本発明に係る第1のタッチパネル制御ルーチンのフローチャートである。

【図7】押下位置検出ルーチンのフローチャートである。

【図8】第1のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートである。

【図9】相対移動座標算出ルーチンのフローチャートである。

【図10】第1の実施例の動作説明図である。

【図11】第2のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートである。

【図12】他の処理方法ルーチン(1/2)のフローチャートである。

【図13】第2の実施例の動作説明図である。

【図14】第3のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートである。

【図15】他の処理方法ルーチン(2/2)のフローチャートである。

【図16】第3の実施例の動作説明図である。

【図17】ディスプレイに表示されたウインドウの一例図である。

【図18】タッチパネル付きマウスの上面図である。

【図19】本発明に係るスクロールボタン制御ルーチンのフローチャートである。

【図20】第1のスクロールデータ出力ルーチンのフローチャートである。

【図21】第1のスクロールデータ算出ルーチンのフローチャートである。

【図22】第2のスクロールデータ算出ルーチンのフローチャートである。

【図23】本発明に係る第2のタッチパネル制御ルーチンのフローチャートである。

【図24】押下位置判定ルーチンのフローチャートである。

【図25】第4のカーソル座標出力ルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

1…タッチパネル

11…枠部

12…タッチ部

13…引き出し線

14…フィルム

151…上側抵抗膜

152…下側抵抗膜

16…絶縁体

17…ガラス基板

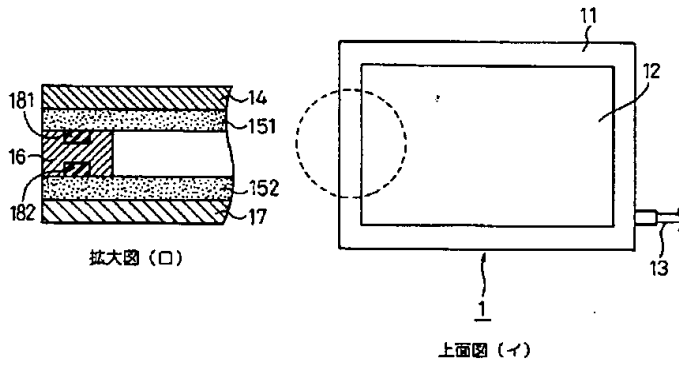
181, 182…電極

21…A/Dコンバータ

22…マイクロコンピュータ

23, 24…スイッチ

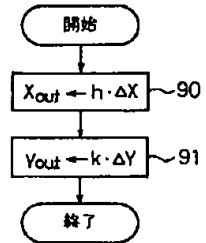
【図 1】



【図 9】

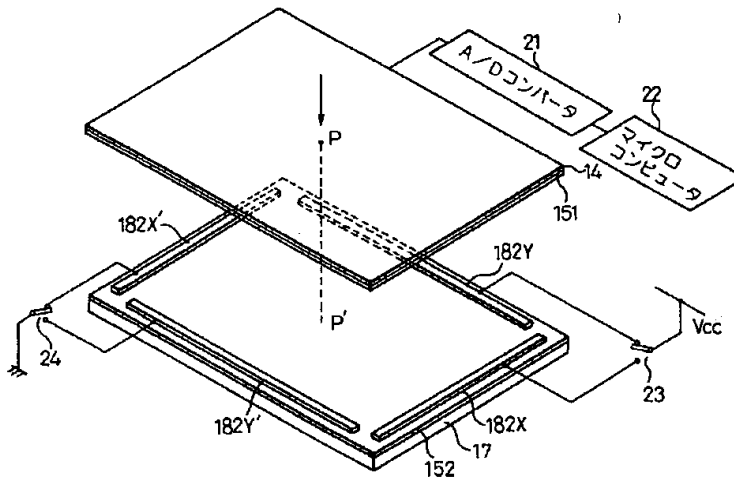
図 9

相対移動座標算出ルーチンのフローチャート



【図 2】

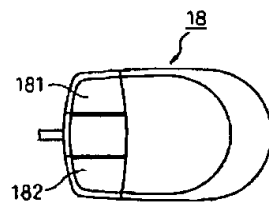
タッチパネルの制御回路説明図



【図 18】

図 18

タッチパネル付きマウスの上面図





【図 3】

押下位置検出原理図

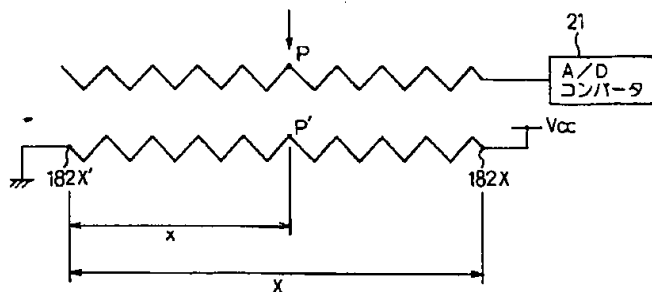


図 3

【図 4】

タッチパネルの回路回路図 (1/2)

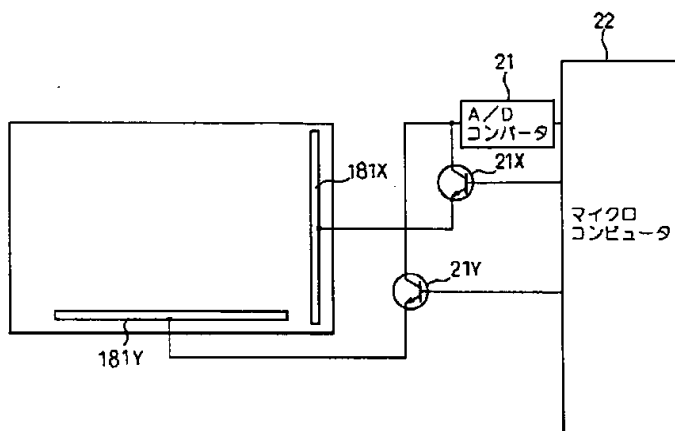


図 4

【図 17】

【図 21】

図 17 タイスプレィ上に表示されたウィンドウの一例図

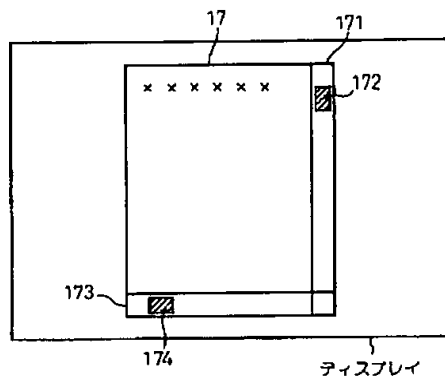
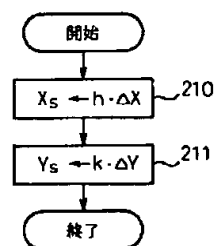
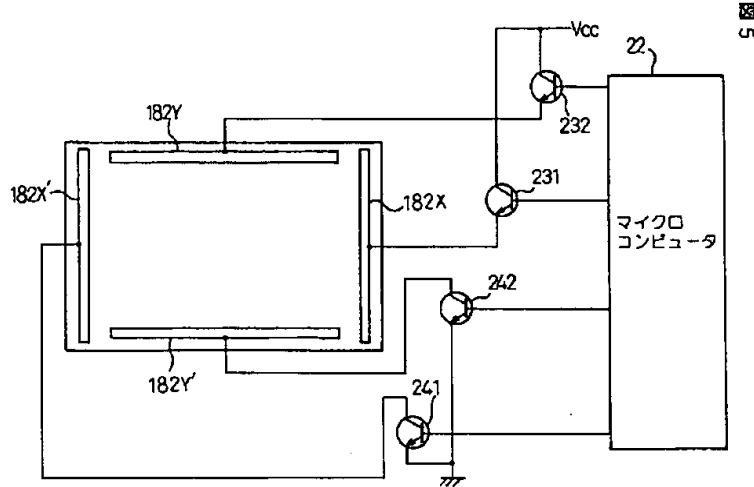


図 21 第 1 のスクロールデータ算出ルーチンのフローチャート



【図5】

タッチパネルの制御回路図(2/2)



【図6】

【図7】

図6 本発明に係る第1のタッチパネル制御ルーチンのフローチャート

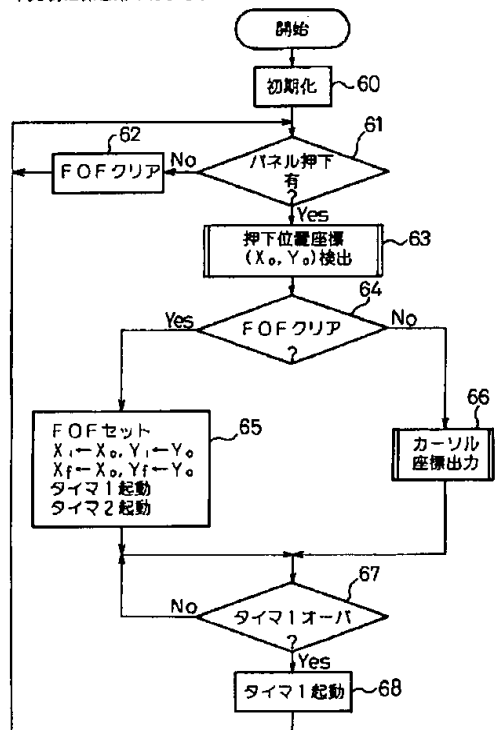
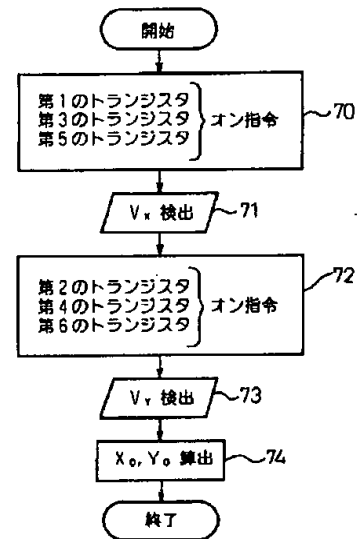


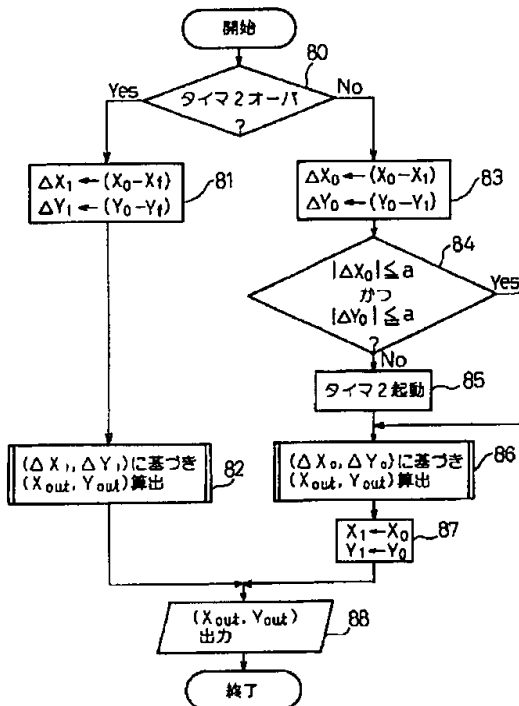
図7

押下位置座標検出ルーチンのフローチャート



【図 8】

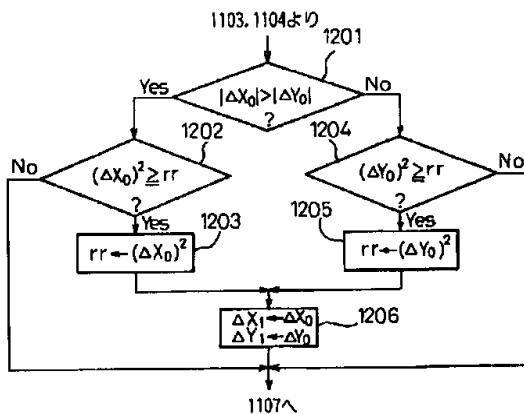
図 8 第 1 のカーソル座標出力ルーチンのフローチャート



【図 1 2】

図 12

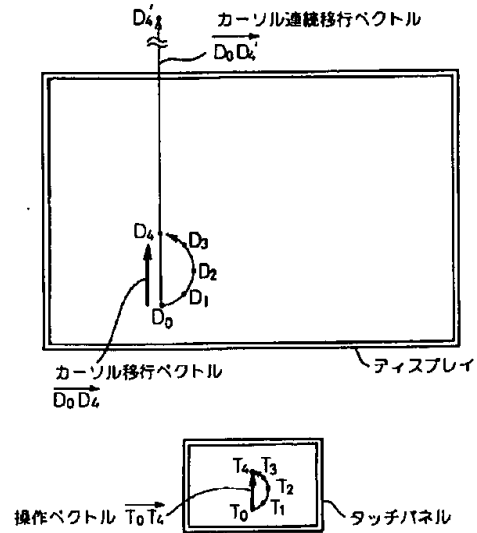
他の処理方法ルーチン (1/2) のフローチャート



【図 1 0】

図 10

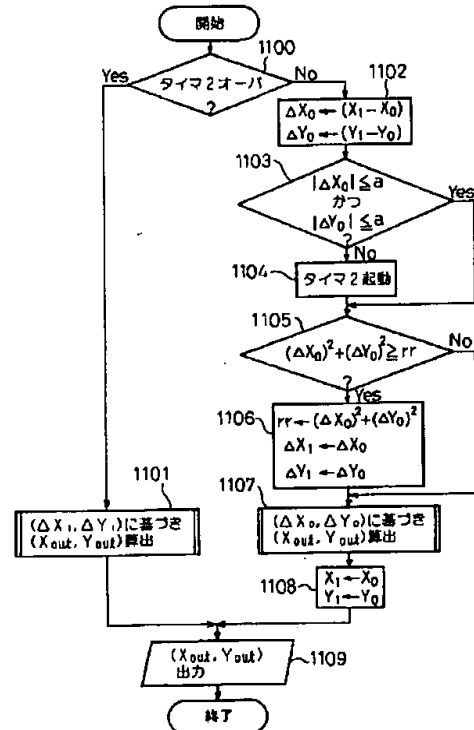
第 1 の実施例の動作説明図



【図 1 1】

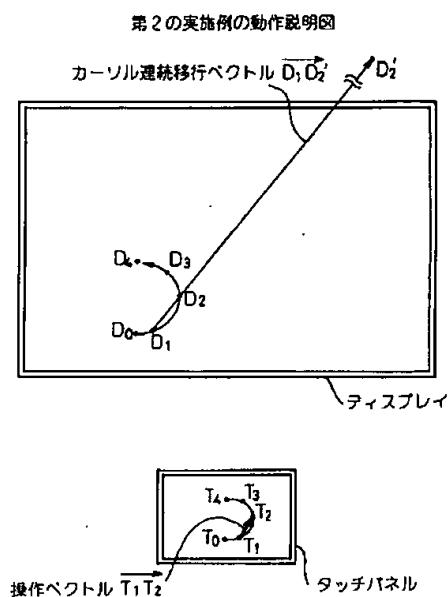
図 11

第 2 のカーソル座標出力ルーチンのフローチャート



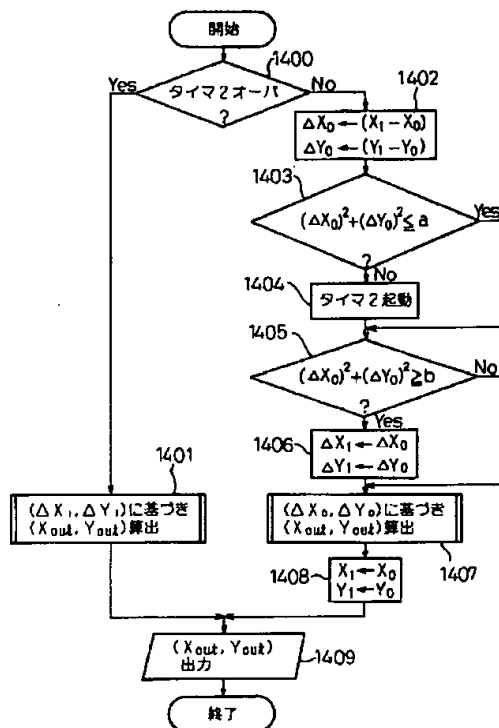
【図13】

図13



【図14】

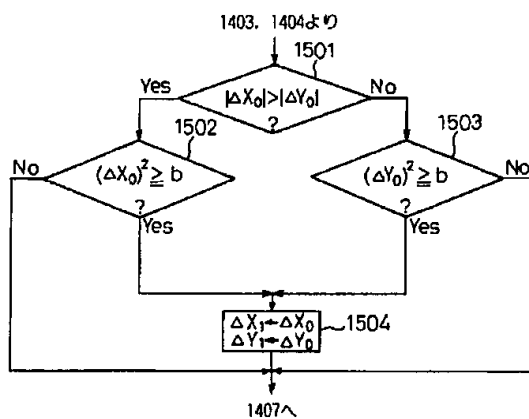
図14 第3のカーソル座標出力ルーチンのフローチャート



【図1.5】

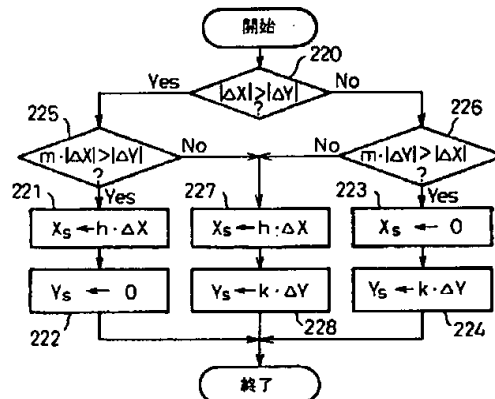
図15

他の処理方法を説明するためのフローチャート



【図2.2】

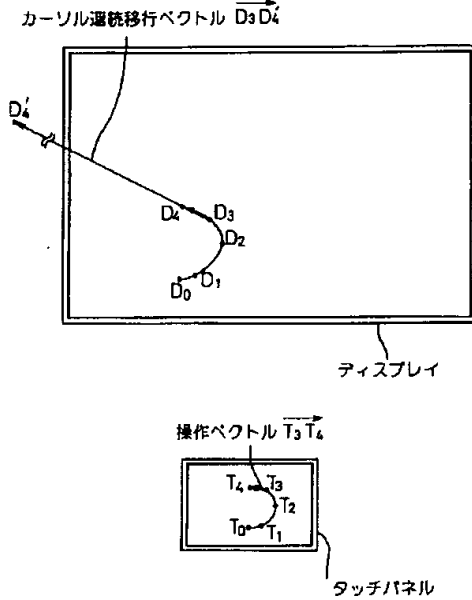
図22 第2のスクロールデータ算出ルーチンのフローチャート



【図 16】

図 16

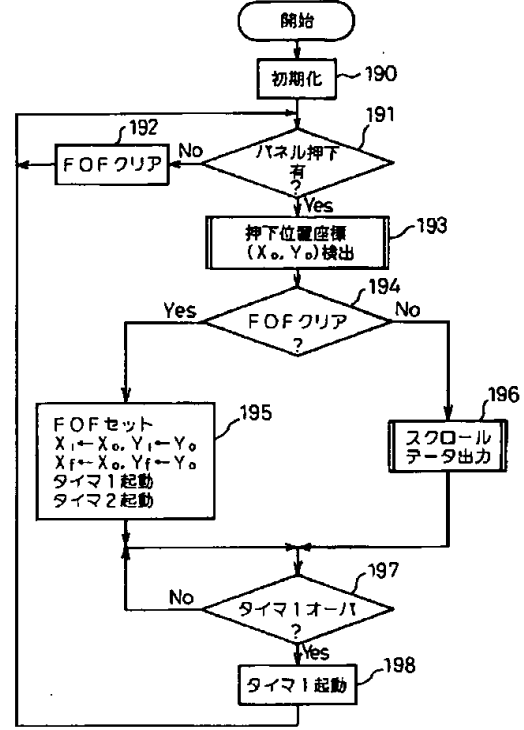
第3の実施例の動作説明図



【図 19】

図 19

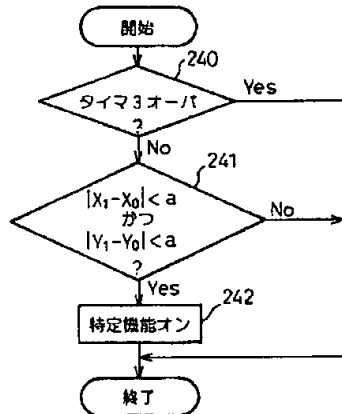
本発明に係るスクロール量制御ルーチンのフローチャート



【図 24】

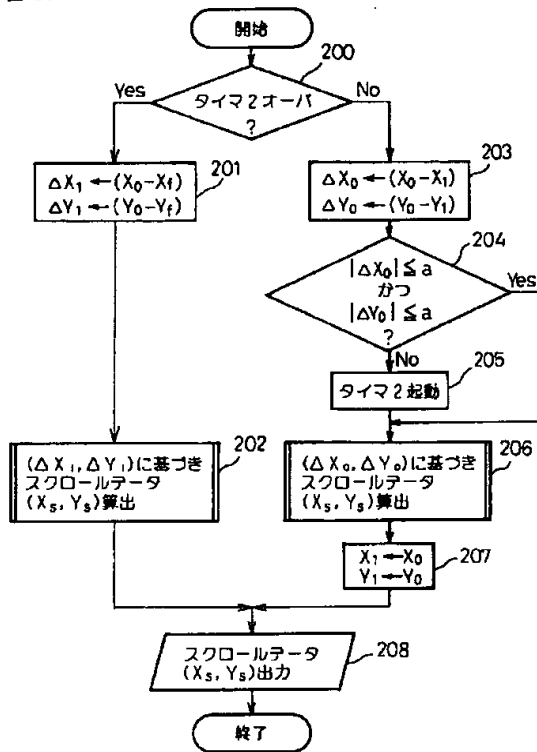
図 24

押下位置判定ルーチンのフローチャート



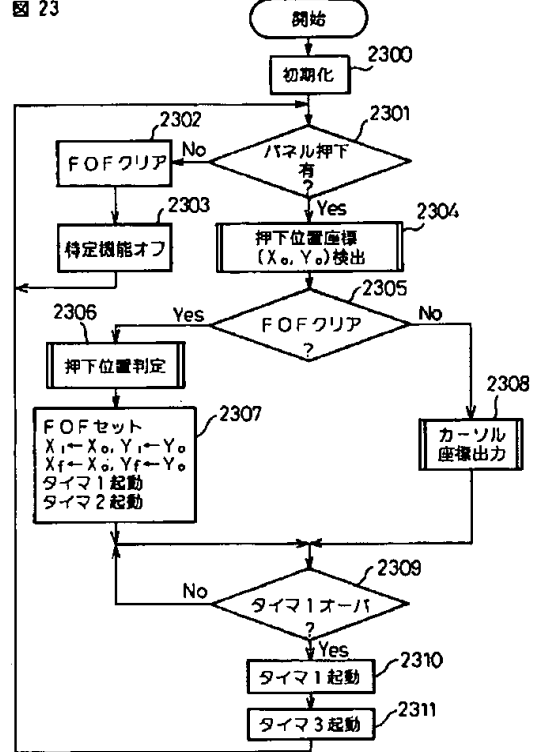
【図 20】

図 20 第 1 のスクロールデータ出力ルーチンのフローチャート



【図 23】

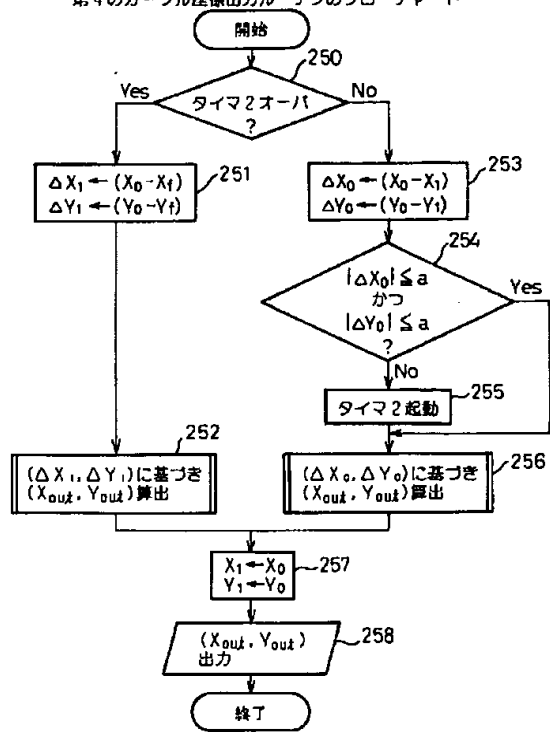
本発明に係る第 2 のタッチパネル制御ルーチンのフローチャート  
図 23



【図 25】

図 25

第 4 のカーソル座標出力ルーチンのフローチャート



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: Small prints

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.